УДК 691.421
МРНТИ 67.15.47
https://doi.org/10.51488/1680-080X/2022.2-15

Г.К. Абилдаева[1], Г.Б. Ибраимбаева[1]* С.Х. Сейдахметов[1]

[1] Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

Информация об авторах:
Абилдаева Гульжайна Куралбековна – магистрант, Международная образовательная корпорация (КазГАСА), Алматы, Казахстан
https://orcid.org/0000-0002-2956-0357, email: dzhaina@mail.ru
Ибраимбаева Гульназ Баккыдыровна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Международная образовательная корпорация (КазГАСА), Алматы, Казахстан
https://orcid.org/0000-0002-4778-5664, email: gulnazik1971@mail.ru
Сейдахметов Самат Хамитович – магистрант, Международная образовательная корпорация (КазГАСА), Алматы, Казахстан
https://orcid.org/0000-0001-6242-1909, email: Seydakhmetov1997@bk.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК-РЕГУЛЯТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНОЙ КЕРАМИКИ

Аннотация. *Приведены результаты исследования влияния различных добавок на свойства керамических масс с целью улучшения физико-механических характеристик стеновых изделий и обеспечения ресурсосберегающей технологии их производства. Изучено действие ПАВ различной природы, золы ТЭС и рисовой соломы на формирование свойств керамических образцов.*

Ключевые слова: *низкосортное глинистое сырье, модифицирующие добавки, керамическая композиция, рисовая солома, зола ТЭС, поверхностно-активные вещества.*

Введение

Качество изделий строительной керамики определяется их физико-механическими показателями и зависит от вида исходного сырья. Однако в настоящее время в связи с истощением карьерных запасов местных качественных глин возникает необходимость вовлечения в производство некондиционного глинистого сырья с весьма нестабильным минералогическим и вещественным составом, что непосредственно сказывается на качестве готовой продукции. Поэтому некоторые заводы вынуждены переходить на использование глин других месторождений, что приводит к повышению стоимости продукции из-за увеличения транспортных расходов. В связи с этим возникает необходимость поиска альтернативных видов сырьевых материалов.

Одним из перспективных направлений разработки ресурсоберегающей технологии производства стеновых керамических изделий является применение низкосортных местных глин в композиции с модифицирующими добавками в виде отходов промышленности, в том числе топливно-энергетического и агропромышленного комплексов.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является исследование влияния золы ТЭС и рисовой соломы в композиции с ПАВ различной природы на свойства керамических образцов. Применение золы ТЭС и рисовой соломы

позволяет решить не только проблемы ресурсосбережения за счет утилизации многотоннажных отходов, а также вопросы защиты окружающей среды от техногенного загрязнения и получения эффективной керамики.

Результаты комплексных исследований институтов ВНИИСТРОМ им. П.П. Будникова, НИИСМИ (Киев), Молдавского филиала НИИСМИ, НИИСТРОМПРОЕКТА (Алматы), Росоргтехстрома и других научно-исследовательских организации в конце прошлого века, а также имеющийся промышленный опыт производства керамического кирпича показали целесообразность и эффективность использования золы ТЭС в качестве топливосодержащей и отощающей добавки, улучшающие сушильные и другие свойства глинистых масс.

Среди твердых промышленных отходов золы и шлаки теплоэлектростанций занимают по своему объему ведущее место. Применение золошлаковых смесей ТЭС целесообразно при производстве стеновых керамических изделий благодаря подходящему минеральному составу, выгораемости органической составляющей и возможности их значительного содержания в изделии [1, 2, 3].

Зерновые отходы – отходы очистки зерна: лузга рисовая, гречневая, просяная); соломистые частицы, пыль аспирационная; кукурузные обертки и другие виды растительных сельскохозяйственных отходов также нашли применение в производстве керамических кирпичей [4, 5, 6].

В процессе переработки риса образуется огромное количество отходов в виде соломы, отрубей и шелухи – при получении в среднем 1 т продукта образуется более 1 т соломы, поэтому есть необходимость ее утилизации [6].

Авторами [5, 6] предложены рациональные способы утилизации рисовой соломы и способы улучшения качества керамического кирпича за счет использования рисовой соломы как выгорающей добавки и образующегося в процессе ее сгорания аморфного кремнезема.

Материалы и методы

Огромные скопления крупнотоннажных отходов промышленности являются источником загрязнения окружающей среды. Поэтому реализация резервов экономии за счет использования вторичных ресурсов – одна из важнейших задач современной строительной индустрии.

Следует отметить, что за сутки работы ТЭЦ г. Алматы сжигает 2 млн тонн угля, а на выходе получает 1 млн тонн отходов, следовательно, для захоронения такого количества отходов необходима огромная площадь [7].

Растет и производство риса в Казахстане. Например, только за январь-сентябрь 2021 года в стране произвели 164,9 тыс. тонн риса, в том числе 7,5 тыс. тонн [8].

Выжеизложенные факты подтверждают актуальность максимального вовлечения отходов топливно-энергетической промышленности и сельского хозяйства в производство строительных материалов, в частности стеновой керамики.

В этой связи в данной работе в качестве основного сырья для исследований использованы малопластичный суглинок месторождения Талгар Алматинской области, в качестве пластифицирующей добавки – бентонит месторождения «Ибата» Туркестанской области, и техногенные отходы – зола Алматинской ТЭЦ-3 и рисовая солома из Кызылординской области.

Суглинок. Талгарское месторождение суглинков сложено лессовидными суглинками четвертичного возраста. Средняя плотность суглинков – 1,57 т/м^3.

Для керамического производства экономически выгодно, если сырье не требует глубокой механической обработки. По содержанию тонкодисперсных фракций порода относится к высокодисперсным группам с низким содержанием частиц с размером более 0,5 мм. Результаты определений гранулометрического состава суглинков в виде интегральных кривых и дифференциальных распределений показаны (рис. 1) подтверждают данные ситового анализа (табл. 1).

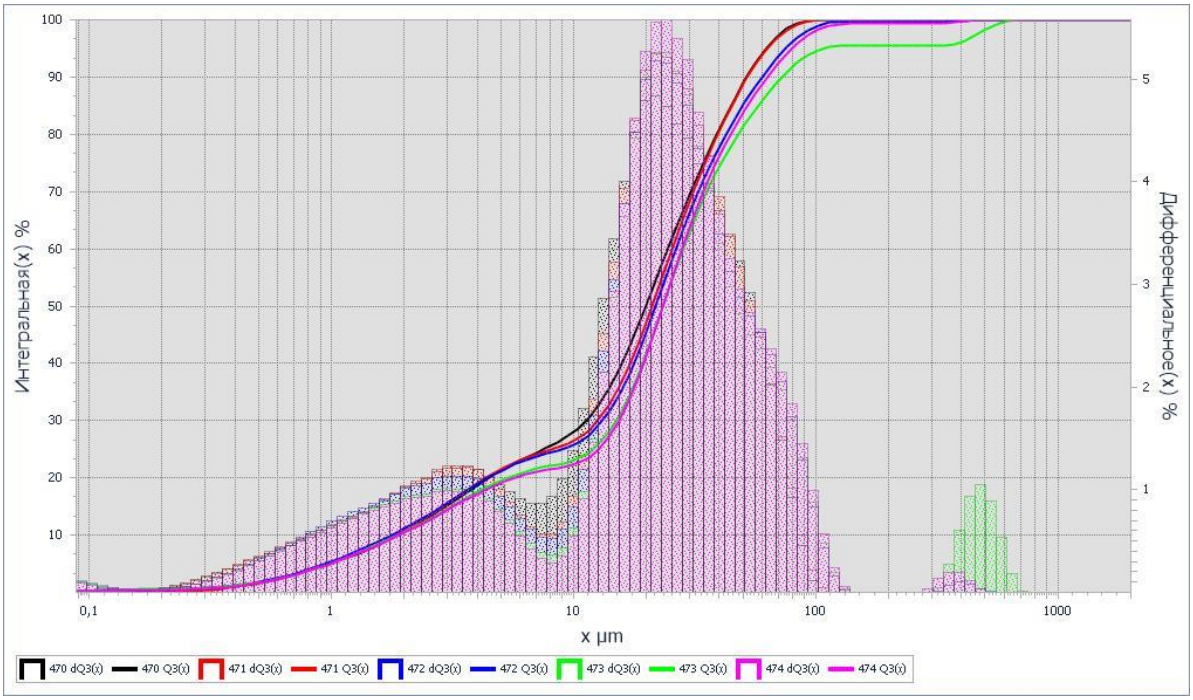

Рисунок 1 – Гранулометрический состав Талгарского суглинка [материал авторов]

Таблица 1 – Гранулометрический состав суглинков, %

Фракции, мм	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	менее 0,005
Содержание, %	0,12	0,22	9,90	52,5	21,22	14,92

Таблица 2 – Химический состав суглинков Талгарского месторождения, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O+ Na_2O	SO_3	H_2O	п.п.п.
54,92	13,37	4,86	10,49	2,07	3,09	0,15	2,74	8,67

Содержание оксидов кальция и магния на качество готовой продукции влияния не оказывает, поскольку они находятся в тонкодисперсном состоянии.

По пластичности суглинок отнесен к группе малопластичного глинистого сырья. Введение золы ТЭЦ в состав керамической массы существенно снижает её пластичность. Поэтому принято вводить в массу бентонит.

Бентонит. В Казахстане имеются крупные залежи бентонитовой глины. Наибольшее практическое применение нашли месторождения Южного и Восточного Казахстана. Выявленные ресурсы бентонитовых глин в Южном Казахстане (Дарбазинское, Кынгракское, Монтайташское, Келесское, Урангайское, Ибатское), с общими запасами около 160 млн т используются во многих отраслях промышленности [9].

Бентониты относятся к классу слоистых силикатов глинистого типа, обладают высокой дисперсностью и связующей способностью. Поэтому успешно применяются в керамической промышленности в качестве пластификаторов, что обусловлено кристаллохимическими особенностями главного породообразующего минерала – монтмориллонита.

В данной работе использована бентонитовая глина месторождения «Ибата» Южного Казахстана. Бентонит состоит на 65% из монтмориллонита, при этом содержание глинистой составляющей – 82%. Число пластичности глины – 30,5, чувствительность к сушке – 1,82 (среднеувствительная к сушке).

Таблица 3 – Химический состав бентонита месторождения «Ибата», %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3 (общ.)	п.п.п.
52,89	16,10	5,92	2,66	0,33	4,92	0,63	1,52	0,30	0,04	0,20	14,42

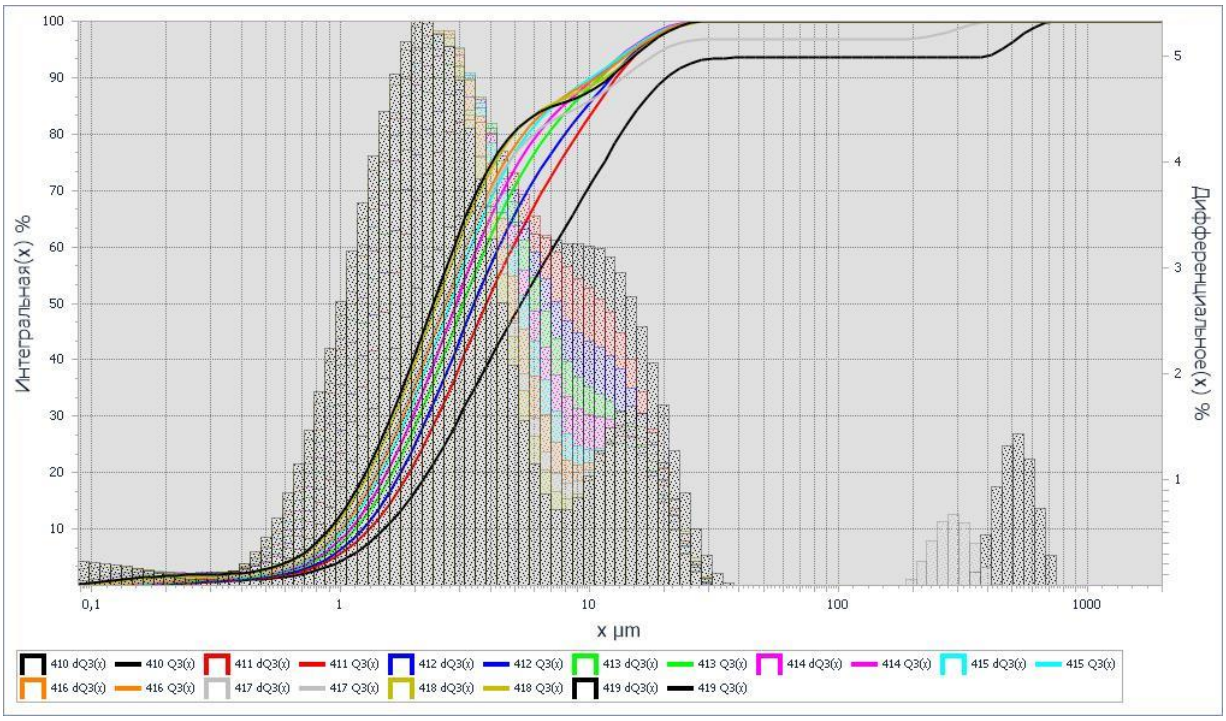

Рисунок 3 – Гранулометрический состав бентонита Ибата. [материал авторов]

Зола. В качестве отощающей добавки, а также сокращения расхода природного сырья использованы золошлаковые отходы Алматинского ТЭЦ-3.

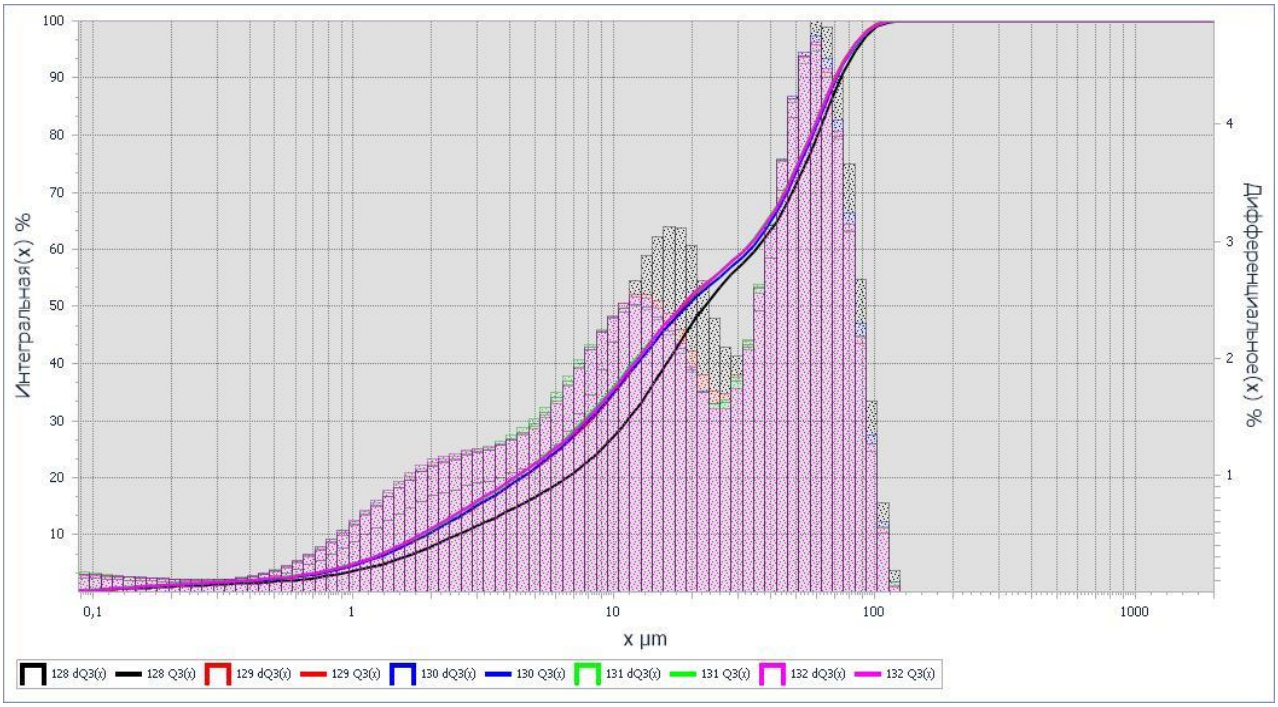

Рисунок 4 – Гранулометрический состав золы. [материал авторов]

Таблица 4 – Гранулометрический состав золы

Размеры фракций, мм и их содержание, %					
более 0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	менее 0,001
2,85	0,65	11,4	72,1	7,5	5,5

Характеристики золы в зависимости от химического состава по требованиям ГОСТ 25818-2018 относят ее к группе кислого сырья, содержащего CaO до 10% по массе (табл. 5).

Таблица 5 – Химический состав золы, %

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	NiO_2	TiO_2	CaO	MgO	MnO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	SO_3
60,2	15,5	4,0	1,0	1,0	8,67	0,88	0,1	0,6	3,2	1,0	2,3

Небольшое значение потерь при прокаливании (1,55%) объясняется наличием несгоревших частиц угля и кокса.

Рисовая солома. Ежегодно в Кызылординской области сжигают больше 500 тонн рисовой соломы и около 100 тонн рисовой шелухи, что не только загрязняет окружающую среду, но и наносит непоправимый вред здоровью населения [10]. Поэтому применение таких сельскохозяйственных отходов в производстве строительных материалов решает и экологическую, и экономическую проблему.

Таблица 6 – Гранулометрический состав измельченной рисовой соломы

Фракция, мм	более 2	1-2	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,05-0,01	менее 0,01
Содержание, %	0,54	26,94	13,42	27,52	16,68	8,7	6,2

В большинстве случаев при подготовке сырьевых материалов, в т.ч. отходов при получении керамических материалов применяется предварительная механическая обработка. В проведенных в КазГАСА лабораторных испытаниях сырьевые компоненты были измельчены в шаровой мельнице и просеяны через сито №02. Как показала практика, такая гранулометрия считается наиболее оптимальной в производстве стеновой керамики.

Результаты и обсуждение

Для проведения экспериментальных работ были составлены композиции керамических масс в соотношениях, представленных в таблице 7. Для определения оптимального состава керамической композиции формовались образцы-кубы размерами 2*2 и 4*4 см. Образцы изготовляли методом пластического формования с применением приемов, принятых в технологии керамических материалов, а их свойства оценивали по методикам и требованиям существующих стандартов. Образцы обжигали при каждой заданной температуре с выдержкой 15-20 мин.

Так как в качестве основного компонента шихты использован малопластичный суглинок, в композицию принято вводить 5-10% бентонита в качестве пластифицирующей добавки, а также в целях улучшения спекания и повышения прочности образцов керамики.

Таблица 7 – Составы керамических композиций

№ состава	Суглинок	Бентонит	Зола	Рисовая солома	Формовочная влажность, %
1	100	0	0	0	20
2	95	5	0	0	24
3	90	5	5	0	23
4	85	5	10	0	22
5	80	5	15	0	23
6	80	10	10	0	23
7	80	5	10	5	24
8	80	5	5	10	24
9	75	5	15	5	24
10	75	5	10	10	24
11	70	5	15	10	28

Предварительно согласно ГОСТ 21216-2014 определены физико-механические характеристики суглинка и бентонита, а также их смеси (состав 1 табл. 6, состав 2 табл. 7). При этом числа пластичности суглинка и бентонита составили, соответственно, 6,57 и 30,5.

Таблица 8 – Физико-механические свойства суглинка и бентонита

Глинистый компонент	Число пластичности	Коэффициент чувствительности к сушке	Усадка, %		Формовочная влажность, %	Средняя плотность, г/см^3
			воздушная	огневая		
Суглинок	6,57	0,43-0,48	3,2	0,3	20	1,57
Бентонит	30,5	1,82	4,2	0,35	28	-

По чувствительности к сушке суглинок характеризуется как низкочувствительный ($К_ч$<1), по пластичности – отнесен к группе малопластичного глинистого сырья. С вводом в суглинок 5-10% бентонита пластичность увеличена до 7,85-9,2. Дальнейшее повышение содержание бентонита в композиции приводит к увеличению количества воды затворения, а также повышению усадки при сушке.

Содержание золы и рисовой соломы в составе керамической композиции варьировались от 5 до 15%.

Таблица 9 – Изменение прочности при сжатии образцов различного состава в зависимости от температуры обжига

№	Состав: Талгар/ Бентонит /Зола/ Рисовая солома	900ºС	950ºС	1000ºС	1050ºС	1100ºС
1	100	2,3	3,6	4,0	4,6	9,0
2	95/5/0/0	4,2	6,3	8,7	9,3	13,9
3	90/5/5/0	6,0	6,0	7,7	9,6	14,0
4	85/5/10/0	7,3	8,5	9,0	9,3	15,0
5	80/5/15/0	7	10	10,7	9,67	9,0
6	80/10/10/0	8,1	10	11	10	10
7	80/5/10/5	4,6	5,3	6,7	8,3	10,6
8	80/5/5/10	1	2	2,3	2,4	2,4
9	75/5/15/5	2,4	4,7	5,0	8,3	11,0
10	75/5/10/10	1	1,3	2,3	5	6,3
11	70/5/15/10	-	-	-	1	2,3

Данные табл. 9 и формы кривых на рис. 1 показывает, что из чистого суглинка без каких-либо добавок при температуре обжига 1100^{0}С можно получить керамический черепок с прочностью 9 МПа (состав 1). Анализ изменения физико-механических свойств термообработанных образцов в присутствие добавки бентонита 5% в композиции показал увеличение прочности уже при температуре обжига 1000ºС до 8,7 МПа, 1050ºС – 9,3 МПа, а при 1100ºС – до 13,9 МПа (состав 2). Это свидетельствует о том, что бентонит способствует образованию легкоплавких эвтектик, снижающих температуру синтеза керамики и формированию черепка повышенной прочностью. Модификация лессовидных суглинков бентонитом позволяет снизить температуру обжига на 100-150ºС, вследствие легкоплавкости глинистых минералов монтмориллонитовой глины.

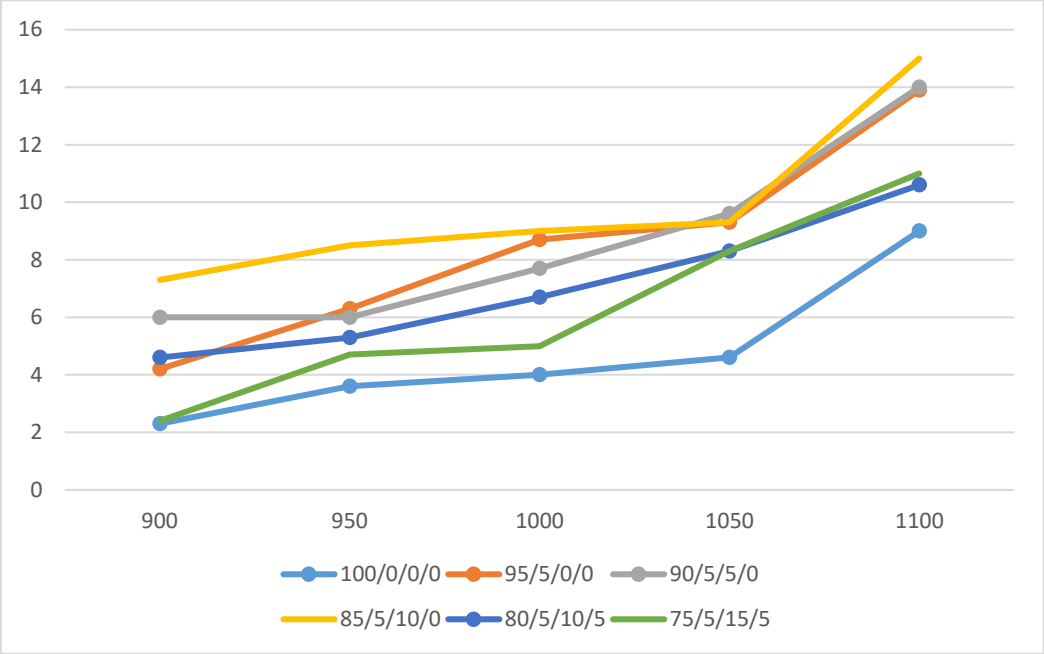

Рисунок 5 – Изменение прочности при сжатии образцов различного состава в зависимости от температуры обжига. [материал авторов]

Добавка золы ТЭЦ 5-10% при равнозначном снижении количества суглинка также влияет положительно, повышая спекаемость, приводит к незначительному повышению прочности образцов при температурах обжига 1050°С и 1100°С (состав 3, $R_{сж}$=15 МПа). Увеличение процентного содержания золы до 15% позволяет получить керамический черепок с прочностью, соответствующей прочности образцов, полученных из керамической массы без модифицирующих добавок.

С точки зрения рационального природопользования золы представляют ценное ресурсосберегающее сырье в составе керамики, т.к. известно, что золы на 98-99 % состоят из Si, Al, Fe, O, Ca, Ti, Mg, S, K, Na (табл. 5), что соответствует химическому составу глинистого сырья. Также можно отметить и экологический аспект обсуждаемой проблемы. Кроме того, добавка золы играет отощающую роль, соответственно способствует снижению усадки керамических образцов.

Дальнейшие исследования связаны с определением влияния рисовой соломы на изменение физико-механических характеристик керамических образцов. Рисовая солома использована в качестве выгорающей добавки и снижения средней плотности керамических изделий. Кроме того, в керамической массе рисовая солома, играя роль армирующего материала, повышает сырцовую прочность образцов, в процессе обжига – как активный кремнезем способствует повышению прочностных характеристик обожженных изделий за счет его химического взаимодействия с продуктами обжига.

Согласно полученным данным при добавке рисовой соломы в количестве 5% от общей массы сухих компонентов позволяет сохранить прочность образцов в пределах 11 МПа, что соответствует марке кирпича М100.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что введение добавок-модификаторов в керамические композиции на основе малопластичного суглинка при рациональном составе «суглинок / бентонит / зола ТЭЦ / рисовая солома» способствует снижению температуры обжига на 50-100°С и повышению прочности образцов на 19-40%.

Эффективность от внедрения результатов предлагаемой работы позволит расширить сырьевую базу, снизить стоимость готовой продукции и улучшить их физико-механические характеристики.

Литература:

1. *Костерин А.Я. Применение зол тепловых электрических станций для производства керамических изделий: автореф. дисс. … к.т.н. РФ, Иваново, 2005, 20 с.*
2. *Юрьев И.Ю. Стеновые керамические изделия с использованием микродисперсных алюмосиликатных отходов ТЭС: автореф. дисс. … к.т.н. РФ, Томск, 2013, 20 с.*
3. *Абдрахимов В.З. Использование золошлакового материала и нанотехногенного карбонатного шлама в производстве кирпича на основе бейделлитовой глины. Журнал «Строительство и реконструкция». 2019, 2 (82), 81-89.*
4. *Бархатов В.И., Добровольский И.П., Капкаев Ю.Ш. Отходы производств и потребления – резерв строительных материалов: монография. Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2017, 477 с.*
5. *Горбунов Г.И., Расулов О.Р. Проблемы рациональной утилизации рисовой соломы. Вестник МГСУ. 2013, 7, 106-113.*
6. *Горбунов Г.И., Расулов О.Р. Использование рисовой соломы в производстве керамического кирпича. Вестник МГСУ, 2014, 11, 128-136.*
7. *Полигон отходов ТЭЦ-2: красота, которая убивает. Специальный репортаж. inbusiness.kz от 24.11.2020. [Электрон. ресурс] – 2020 – URL: https://inbusiness.kz/ru/news/poligon-othodov-tec-2-krasota-kotoraya-ubivaet-specialnyj-reportazh-inbusiness-kz (дата обращения: 11.01.2022)*
8. *Производство риса в Казахстане растет, цены – снижаются. Новости inbusiness.kz от 09.11.2021 [Электрон. ресурс] – 2021 – URL:* https://inbusiness.kz/ru/news/proizvodstvo-risa-v-kazahstane-rastet-ceny-snizhayutsya *(дата обращения: 11.01.2022)*
9. *Сапаргалиев Е.М. Современные представления о бентонитах Казахстана. Известия НАН РК. Сер. геолог. – 2003. – № 3. – С. 64-80.*
10. *Представлен инновационный способ утилизации растительных отходов. Новости* astananews@khabar.kz *от 10.11.2020 [Электрон. ресурс] – 2020 – URL:* https://khabar.kz/ru/news/nauka-i-obrazovanie/item/129231-predstavlen-innovatsionnyj-sposob-utilizatsii-rastitelnykh-otkhodov *(дата обращения: 11.01.2022)*

References:

1. *Kosterin A.Ya. (2005) Primenenie zol teplovyih elektricheskih stantsiy dlya proizvodstva keramicheskih izdeliy: avtoref. diss. … k.t.n. [The use of ash thermal power plants for the production of ceramic products: abstract. diss. ... Ph.D.] – RF, Ivanovo, 20. (in Russ.)*
2. *Yurev I.Yu. (2013) Stenovyie keramicheskie izdeliya s ispolzovaniem mikrodispersnyih alyumosilikatnyih othodov TES: avtoref. diss. … k.t.n. [Wall ceramic products using microdispersed aluminosilicate waste from thermal power plants: abstract. diss. ... Ph.D] – RF, Tomsk, 20. (in Russ.)*

3. *Abdrahimov V.Z. Ispolzovanie zoloshlakovogo materiala i nanotehnogennogo karbo-natnogo shlama v proizvodstve kirpicha na osnove beydellitovoy glinyi [The use of ash and slag material and nanotechnogenic carbonate sludge in the production of bricks based on beidellite clay] Stroitelstvo i rekonstruktsiya = Construction and re-construction. 2019, 2(82), 81-89. (in Russ.)*
4. *Barhatov V.I., Dobrovolskiy I.P., Kapkaev Yu.Sh. (2017) Othodyi proizvodstv i potrebleniya – rezerv stroitelnyih materialov: monografiya [Waste of production and consumption – a reserve of building materials: monograph] – Chelyabinsk: Izd-vo Chelyab. gos. un-ta, 477. (in Russ.)*
5. *Gorbunov G.I., Rasulov O.R. Problemyi ratsionalnoy utilizatsii risovoy solomyi [Problems of rational utilization of rice straw] Vestnik MGSU = Bulletin of MGSU. 2013, 7, 106-113. (in Russ.)*
6. *Gorbunov G.I., Rasulov O.R. Ispolzovanie risovoy solomyi v proizvodstve keramiche-skogo kirpicha [The use of rice straw in the production of ceramic bricks] Vestnik MGSU =Bulletin of MGSU. 2014, 11, 128-136. (in Russ.)*
7. *Poligon othodov TETs-2: krasota, kotoraya ubivaet. Spetsialnyiy reportazh. inbusiness.kz ot 24.11.2020 [Waste landfill CHP-2: beauty that kills. Special report. inbusiness.kz from 11/24/2020] [Elektron. resurs]. – 2020. – URL: https://inbusiness.kz/ru/news/poligon-othodov-tec-2-krasota-kotoraya-ubivaet-specialnyj-reportazh-inbusiness-kz. (in Russ.)*
8. *Proizvodstvo risa v Kazahstane rastet, tsenyi – snizhayutsya. Novosti inbusiness.kz ot 09.11.2021 [Rice production in Kazakhstan is growing, prices are decreasing. In business News.kz from 09.11.2021] [Elektron. resurs] – 2021. – URL: https://inbusiness.kz/ru/news/proizvodstvo-risa-v-kazahstane-rastet-ceny-snizhayutsya (in Russ.)*
9. *Sapargaliev E.M. Sovremennyie predstavleniya o bentonitah Kazahstana [Modern ideas about bentonites of Kazakhstan] Izvestiya NAN RK. Ser. geolog. = Izvestiya NAS RK. Ser. geologist. 2003, 3, 64-80. (in Russ.)*
10. *Predstavlen innovatsionnyiy sposob utilizatsii rastitelnyih othodov. Novosti astananews@khabar.kz ot 10.11.2020 [An innovative method of plant waste disposal is presented. astananews news@khabar.kz from 10.11.2020]. [Elektron. resurs] – 2020. – URL: https://khabar.kz/ru/news/nauka-i-obrazovanie/item/129231-predstavlen-innovatsionnyj-sposob-utilizatsii-rastitelnykh-otkhodov. (in Russ.)*

Г.К. Абилдаева[1], Г.Б. Ибраимбаева[1*], С.Х. Сейдахметов[1]

[1,]Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

Авторлар туралы мәліметтер:

Абилдаева Гульжайна Куралбековна – магистрант, Халықаралық білім беру корпорациясы (ҚазБСҚА кампусы), Алматы, Қазақстан

https://orcid.org/0000-0002-2956-0357, email: dzhaina@mail.ru

Ибраимбаева Гульназ Баккыдыровна – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық білім беру корпорациясы (ҚазБСҚА кампусы), Алматы, Қазақстан

https://orcid.org/0000-0002-4778-5664, email: gulnazik1971@mail.ru

Сейдахметов Самат Хамитович – магистрант, Халықаралық білім беру корпорациясы (ҚазБСҚА кампусы), Алматы, Қазақстан

https://orcid.org/0000-0001-6242-1909, email: Seydakhmetov1997@bk.ru

РЕТТЕУШІ-ҚОСПАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫСТЫҚ КЕРАМИКАНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕР ЕТУІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. *Қабырғалық бұйымдардың физика-механикалық қасиеттерін жақсарту және қор үнемдейтін технологиясын қамтамасыз ету мақсатында әртүрлі қоспалардың*

керамикалық массаның қасиеттеріне әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Керамикалық үлгілердің қасиеттерінің қалыптасуына табиғаты әртүрлі беттік белсенді заттардың, ЖЭС күлінің және күріш сабанының әсері зерттелді.

Түйін сөздер: *төмен сұрыпты сазды шикізат, түрлендіруші қоспалар, керамикалық композиция, күріш сабаны, ЖЭС күлі, беттік-белсенді заттар.*

G.K. Abildaeva[1], G.B. Ibraimbayeva[1*], S.Kh. Seydakhmetov[1]
[1]International Educational Corporation (campus KazGASA), Almaty, Kazakhstan

Information about authors:
Abildaeva Gulzhaina Kuralbekovna – Master's student, International Educational Corporation (campus KazGASA), Almaty, Kazakhstan
https://orcid.org/0000-0002-2956-0357, email: dzhaina@mail.ru
Ibraimbayeva Gulnaz Bakkydyrovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, International Educational Corporation (campus KazGASA), Almaty, Kazakhstan
https://orcid.org/0000-0002-4778-5664, email: gulnazik1971@mail.ru
Seydakhmetov Samat Khamitovich – Master's student, International Educational Corporation (campus KazGASA), Almaty, Kazakhstan
https://orcid.org/0000-0001-6242-1909, email: Seydakhmetov1997@bk.ru

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF ADDITIVES-REGULATORS ON THE PROPERTIES OF BUILDING CERAMICS

Abstract. *The results of the study of the influence of various additives on the properties of ceramic masses in order to improve the physical and mechanical wall products and ensure resource-saving technology of their production are presented. The effect of surfactants of various nature, thermal power plant ash and rice straw on the formation of the properties of ceramic samples was studied*

Keywords: *low-grade clay raw materials, modifying additives, ceramic composition, rice straw, TPP ash, surfactants.*